明清江南肥料需求的数量分析

——明清江南肥料问题探讨之一

李伯重

Based copious historical data, this paper rigorously analyzes the demand for fertilizer in the Jiangnan region during the Ming - Qing Period. The author finds that from the end of the Ming to the mid - Qing, the total capacity for fertilizer increased by 90%. As for the degree of increase, the total capacity for fertilizer of Chongde county increased by 123% gereatly exceeding the rate of increase for the Jingnan region as a whole. Jiashan county and Shanghai county increased capacity by 70% and 56% respectively, far below the rate for Jiangnan as a whole, but the capacity of applied fertilizer reached the average level of Jiangnan region at the end of the Ming. Shanghai county slightly exceeded this average but Chongde county surpassed the average level by 50%.

一、"粪便即金钱"——明清江南肥料问题的凸现

在中国传统文化中，粪便被视为至贱之物，金钱则被视为至贵之物。因此，把这两个有天壤之别的东西等同起来，说粪便是金钱，似乎是有些匪夷所思。然而，早在元代，王祯就已提出了著名的"惜粪如惜金"一语，将这两个看来是风马牛不相及的东西联系了起来。王氏原话为："夫扫除之猥，腐朽之物，人视之而轻忽，田得之为膏润，唯务本者知之，所谓惜粪如惜金也，故能变恶为美，种少收多。谚云'粪田胜如买田'，信斯言也"①。此语主要意义，是要人们珍惜现有各种肥料资源，充分加以利用，从而达到增产增收的目的。因此严格地说，还不是"粪便即金钱"之意。况且，王祯说此话时也并未特指江南。因此在江南，一直要到清代乾隆后期，才出现类似的说法，即钦善说松江棉农"春涩（豆）饼钱，窖粪如金"②。不过，此语与王祯语一样，依然并非"粪便即金钱"之意。

尽管"粪便即金钱"的说法并未明确出现，但这种情况却早已见于清代初期的江南文献。其中，对此表现得最为精彩的，首先当推酌元亭主人所作小说《掘新坑悭鬼成财主》。此篇小说，大概是中国文学史上唯一的一篇以公共厕所为题材的"厕所文学"作品，其故事情节并不复杂，但语言风趣幽默，令人绝倒，反映的内容亦颇丰富，堪称一幅绝妙的清初江南农村社会风俗画卷。因该故事对本文所论关系重大，故兹不避烦琐，将有关内容节引如下：

湖州乌程县义乡村，位于"山凹底下"，"那些种山田的，全靠人粪去栽培。又因离城窎远，没有水路通得粪船，只好在远近乡村田埂路上，拾些残粪。这粪倒比金子还值钱"，村中有一颇有经济头脑的土财主穆太公，"想出一个计较来，道：'我在城中走，见道旁都有粪坑。我们村中就没得，可知道把这些宝贝汁都狼藉了！我却如今想出个制度来，倒强似做别样生意'。随即去叫瓦匠，把门前三间屋掘成三个大坑，每一个坑都砌起小墙隔断，墙上又粉起来"；"又分外盖起一间屋，掘出一个坑，专放妇人进去随喜"。盖好之后，穆太公

"忙到城中亲戚人家，掏了无数诗画斗方，贴在这粪屋墙上"；又请镇上塾师，为粪屋起名"齿爵堂"，并写匾悬于粪屋外墙上。装修完毕，"恐众人不晓得"，央塾师书写海报百十张，四处张贴，云"穆家喷香新坑，奉迎远近君子下顾，本宅原贴草纸"。消息传出，"果然老老幼幼，尽来鉴赏新坑。不要出大恭的，小恭也要出一个去。况那乡间人最爱小便宜，他从来揩不净得所在，用惯了稻草瓦片，见有现成草纸怎不动火？……又且壁上花花绿绿，最惹人看，登一次新坑，就如看一次景致。莫讲别的，只那三间粪屋，粉得如雪洞一般，比乡间人卧室还不同些"。于是"老老少少，尽来鉴赏新坑"。每日"鸡鸣而起抢头筹的乡人，挤出挤进，算人头帐也弄不清楚，且是别样货物，还是赊帐，独有人肚子里这一桩货物，落下地来，就有十足的纹银现来做了交易。那穆太公把爱子之念，都被爱财之念夺将去，自然是财重任轻了"。他"每日五更起来，给放草纸，连吃饭也没工夫。到夜里便将粪屋锁上，恐怕人家偷粪换钱"。因有粪，"一时种田的庄户，都来他家趸买，每担是价银一钱。更有挑柴、运米、担油来兑换的。太公从买粪屋之后，倒成了个富足人家"，成为本地望族，人称"新坑穆家"。后来村中有人眼红，与穆家作对，另建一坑"抢生意"，结果引起严重冲突，酿成人命案。

这个故事，最充分、最形象地表现了清初江南农村"粪便即金钱"的情况。这里我们还要强调：这个故事所反映的，乃是江南农村普遍现象③。农村居民的"惜粪如惜金"，已不仅是传统的意义上的珍惜肥料资源，而更反映了此时粪便的收集和买卖，已经成为一桩大有利可图的生意。换言之，粪便真正变成了金钱。

粪便之如此受人青睐，当然是因为"物以稀为贵"之故。所以此时的"窖粪如金"，不过是肥料短缺已达严重程度的反映而已。那么，为什么此时会出现严重的肥料短缺现象？当然又是因为肥料供给不能满足肥料需求所致。因此，要对此现象作出解释；就必须弄清这一时期江南的肥料供给和需求的数量。在本文中，我们主要考察明清江南肥料的需求状况。供给状况的问题，则留待另文讨论。

二、有关肥料需求的几个问题

一个地区的肥料需求，取决于单位面积作物施肥数量和作物播种总面积两个因素。这两个因素是两个变量，特别是在本文所讨论的明后期到清中期的三百多年中，变化尤大。正是这些变化，导致江南肥料需求状况发生了巨大变化。因此，我们对江南肥料需求问题的探讨，也从考察这两个因素的变化入手。在进行考察之前，有三个前提性的问题必须说明。

（一）江南耕地总量

据万历《大明会典》卷16中苏州、松江、常州、镇江和应天（江宁）五府和康熙《浙江通志》卷17中杭州、嘉兴和湖州三府的万历清丈数字，明代后期江南八府共有耕地4，500万亩左右。这个数字应当说是比较接近实际情况的，因为在1650年代以前所有的江南土地数字中，万历清丈数字相对来说最为可靠，由于江南的可耕地在明代即已开发殆尽，所以清代前中期官方土地数字基本上沿用万历数字，增减很少。因此在本文中，我们把4，500万亩作为明清江南耕地的总数④。

（二）江南各类作物的种植面积

各种农作物对肥料的需求不同，因此要了解一个地区农作物的用肥总量，首先必须知道该地区各种农作物的种植面积。江南最主要的农作物，从主茬来说，是水稻、棉花和桑树三种；而从副茬（即春花）来说，则是麦（大小麦）、豆（黄豆、蚕豆）和油菜三种。据我的测算，明代后期（17世纪初叶）与清代中期（19世纪中叶）江南各种农作物种植面积大致如下（见表1）⑤：

表1　明清江南主要作物种植面积

单位：万亩

	水稻	棉花	桑树	麦	豆	油菜
明代后期	4240	190	70	1260	360	180
清代中期	4040	310	150	2210	630	320

（三）各种肥料的折算标准

明清江南使用的肥料，主要有人畜粪便、绿肥、饼肥和河塘泥四大类。这些肥料都是有机肥，施用到田里，除了能补偿土壤中的化学养分外，还可以改善土壤的物理性质，因此我们不能单以肥料的化学成分为标准，来确定肥料的肥力。其次，这些肥料都是复合肥，所含

养分复杂，所以不能以其中某一种成分为标准，来判断其综合肥力。再次，即使就某一种养分而言，各种肥料中的单位含量也各不相同，若不折算为一种肥料，就难以进行分析比较。但是，在近代的调查资料中，各种传统肥料的折算比例出入很大，莫衷一是[6]。为了简化讨论，我们姑且忽略前两方面的问题，仅只对肥料的含氮量一项，进行简要的分析比较。我在过去的研究中，曾采用1担粪肥＝1担绿肥＝10斤豆饼的标准[7]。这里，我们把北京农林局编《农业常用数据手册》（1980年修订本）第191～196页上的有关数据作算术平均，得知同量的人粪尿、畜粪、厩肥和绿肥，含氮量都相差不多（均在0.5%上下）；而豆饼的含氮量（约为5.40%），大约十倍于上述其他肥料[8]。由此来看，我过去所用的标准尽管不够精确，但仍然是可用的。因此在本文中，我们仍将加以采用此折算标准。下面，我们先从各种作物的亩均施肥量开始，对明清江南肥料的需求总量的变化进行探讨。然后再看一看这个变化具有何种地域特点。

三、明清江南肥料需求总量的变化

十多年前，我曾在《明清时期江南水稻生产集约程度的提高》和《“桑争稻田”与明清江南农业生产集约程度的提高》两文中[9]，对明代末叶和清代中叶江南水稻和桑树种植中的肥料投入情况进行过初步分析。但是在该文中，主要谈的是上农经营下的情况。在这里，我们将主要讨论中下农户的肥料投入情况，同时还将对该文未曾提及的其他作物施肥情况，一一加以讨论。

（一）水稻

从《浦泖农咨》的有关记述我们可以得知：在清代中叶的松江，上农在其稻田上施用基肥两次，追肥一次，每亩施肥总量合计折饼肥295斤；中下农则仅施基肥一次，追肥一次，用肥总量共可折饼肥145斤，约为上农之半。此处为求简便，以300斤和150斤计之。《沈氏农书》“运田地法”记载了明末湖州上农稻田的施肥量，每亩可折饼肥160斤。该书未提及中下农的用肥量。其数大大低于沈氏稻田的施肥量，是可以肯定的[10]。但其数到底是多少，则不得而知。到了康熙时，凌介禧说湖州的乌程、归安、德清三县，“有资者再粪，亩获二石；无资者一粪，获不及焉”[11]。由此我们可知湖州中下农（“无资者”）施肥比上农（“有资者”）少一次，但具体施肥量施多少，仍然不得而知。这里我们参考清代中叶松江的情况，姑定明末湖州中下农亩施肥量为上农之半，应当是合乎情理的。如然，明末湖州中下农每亩水稻施肥量可折饼肥80斤。

（二）桑树

《沈氏农书》“运田地法”中仅说沈氏的桑园一年施肥4次，施肥总量可折饼肥750斤[12]。沈氏未提及中下农桑园的施肥情况。据《补农书后》附录《壅田地定额》，明清之际嘉兴桑园一年施肥两次，头一次在三至九月，施用粪肥，第二次在八月至来年二月，施用垃圾。同治《湖州府志》卷33“蚕桑”则说“（桑地）用肥二三次足矣”。可知一般桑园的施肥次数约为上等桑园的一半。明清之际张履祥为友人遗属邬氏策划生业，说：“种桑三亩……须畜羊五六头，以为树桑之本”[14]。羊5—6头，兹以5.5头计。一头羊的产粪量，按照《沈氏农书》“蚕务（六畜附）”中的材料计算，每年可产27担。因此每亩桑园每年可得粪肥50担，可折饼肥500斤，约为沈氏桑园亩施肥量的三分之二。邬氏是仅有瘠田10亩的贫穷人家，其情况可作为中下农户的代表[14]。清代中期江南桑园经营与明代后期变化不大[15]，施肥量也未见有何增减。因此，大体而言，可以认为明清江南一般桑园的施肥量大约相当于500斤饼肥。

（三）棉花

明末江南用肥量已经很高。徐光启说当时上海的棉农，“用齐鲁之粪肥，余姚之草肥”，但因过分密植，产量大大低于齐鲁及余姚。他主张合理密植，认为施肥不应过多：“凡棉田，于清明前下壅，或粪，或灰，或豆饼，或生泥，多寡量田肥瘠。锉豆饼，勿委地，仍分定畦畛，均布之。吾乡密种者，不得过十饼以上，粪不得过十担以上”。据此可知，当时上海实行密植，实际亩施肥量一般是饼肥十余饼（兹以13饼计）或粪肥十余石（兹以13石计）。当时豆饼每个重多少不详，粪13石这里作13担计[16]。按前述标准，可折饼肥130斤。此外，徐氏还说：棉田种花草作绿肥，“欲厚壅，即并草掩之”；若是一般情况，则“刈草

壅稻，留草根田中，耕转之”，而后种棉[17]。江南花草的产量是每亩十余担[18]。因此，从徐氏所言可知，当时上海的厚壅之田，每亩用花草十余担（兹以13担计），可折饼肥130斤，与前面的折算结果相同。

清代江南的棉田施肥量，史无明文。包世臣说：“计一亩烟叶之粪，可粪水田六亩，旱地四亩……每烟一亩，统计之，须人工五十而后成。其水田种稻……每亩不过八九工；旱地种棉花、豆、粟、高粱，每亩亦不过十二三工。是烟叶一亩之人工，又可抵水田六亩、旱地四亩也”[19]。由此可见，旱地种棉花及豆、粟、高粱，每亩用肥量和用工量，均1.5倍于水稻。其时松江中下农种稻，每亩用肥可折饼肥160斤，1.5倍之则为240斤。但包氏未说清旱地种棉花与豆、粟、高粱等是如何安排的，因此难以确知棉花的亩用肥量。到了晚清，情况方变得比较清楚。据光绪23年刊出的朱祖荣《通属种棉述略》，在与江南太仓隔江相望的南通，棉田施肥情况为：“芒种时锄三遍，每根苗边浇壅一次……小暑后锄后，复壅一次。肥料若人畜粪、豆菜饼、草秽、生泥皆相宜。粪，亩不得过十担；饼，亩不得过十饼”。此段文字，粗看与上引徐光启所言颇为相似。但若细读，则不同之处显然可见。首先，关于肥料的用途，徐氏说是用作基肥，而朱氏则说是用作追肥；其次，关于施肥次数，徐氏未说，而朱氏清楚地说是两次。第三，关于施肥量，徐氏说：“下壅：或粪，或灰，或豆饼，或生泥，多寡量田肥瘠……吾乡密种者，（豆饼）不得过十饼以上，粪不得过十担以上”，而朱氏则说：“肥料：……粪，亩不得过十担；饼，亩不得过十饼”。徐氏所说，应是粪与饼二者之一；而朱氏所说，则应是粪与饼二者都在内[20]。据此，晚清南通棉花的亩施肥量，显然要比明末松江多。但多多少，由于豆饼重量不详，难以知晓。据当时丹徒县豆饼每饼的价格和上海海关豆饼每担的价格，可知豆饼每饼重约7斤[21]。据此，豆饼10饼即重70斤，而粪10担可折饼100斤，合计共170斤。南通与江南棉区仅一江之隔，生产情况十分相似。南通在1890年代还是使用传统方法种棉，施肥量应当与过去相差不很大。由于关于清代前中期江南棉田施肥量的史料阙如，这里用1890年代南通的用肥量权代清代中期江南的用肥量，应当是可以接受的。

(四) 麦

早在南宋，陈旉就已指出种麦要施肥[22]。在稻麦复种制下，稻田种麦必须施肥，更已为人所熟知。因此姜皋指出：“二麦极耗田力，盖一经种麦，本年之稻，必然歉薄”[23]。包世臣也说：“(稻田) 植麦者，耗粪工太甚”，“麦喜耘资粪”[24]。然而令人不解的是，麦田应施何种肥、施多少肥，却罕见于史籍。这里，我们不得不从零星史料中，去探求线索。

明代江南通书《致富奇书》(木村兼堂本)“稼圃致富”的“种大麦”条说：“(种大麦)，下种以灰粪盖之。谚云‘无灰不种麦’。须灰粪调匀为上”；“种小麦”条则说“法与大麦同”。可见，种麦施肥以灰、粪为主，而且是用作基肥。但是到了明末，《沈氏农书》说种麦施肥两次，第一次是在冬天浇粪，为基肥(故称浇子、沉浇)，第二次则是在春天浇，为追肥；所用都是粪水，但未说每次浇多少[25]。清代中期的《齐民四术》讲得更为详细，说：“凡粪麦，小麦粪于冬，大麦粪于春社”；“小麦宜各粪，须于下种时散着田中，劳之；大麦则否，于春社时以熟粪水薄泼之”[26]。据此，小麦只施基肥，不施追肥，肥料种类也不限于粪肥，但施用量仍未说明。我所见到的唯一一条关于江南种麦施肥量的史料，在《补农书后》中。张履祥在该书中说，麦田施肥，用灰粪、豆饼、河泥；又说：“余至绍兴，见彼中壅菜饼，每亩用屑末十斤，俟麦出齐，每科撮少许。遇雨一次长一次。吾乡有壅豆饼屑者更有力，每麦一升，入饼屑二升，法与麦子同撮”。由此可知，清初嘉兴一带种麦，施肥用豆饼作基肥，施用量按容量计大约是麦种的一倍。据《农政全书》卷26“树艺”，江南种小麦，“早种每亩种七升，晚种九升”；种大麦则“早种，种一斗；晚种二斗二升”。平均以1斗计，按上述比例，施肥量应为豆饼屑二斗。豆饼屑二斗重多少不详，从张氏语气来看，可能比绍兴的10斤略多。此处姑以10斤计。除基肥之外，是否还施追肥？张氏未说，看来是不施。在清代中叶的松江种麦，据《浦泖农咨》所载，“自锄地下种，上泥壅土，每亩工食亦得五六百文，籽种在外。而收成至好之年，不过一石有余，其价千文而已，仅得相抵也”。麦种每亩约用1斗，时价约百文，加上工食，

总共六七百文。因此，收成售价 1，000 文，在扣除工食费用 600～700 文后，尚余 300～400 文，就是肥料费用。该书说当时豆饼价格大约是 1 担 2，000 文，300～400 文可买豆饼 15～20 斤。因此可以认为：在清代中期的江南，一亩麦的施肥量大约是 15～20 斤（此处以 20 斤计），比明末清初的十余斤有所增加。

（五）油菜

油菜“拔土膏尤甚”[27]，故需施肥。特别是在长叶和结籽的时候，更是如此[28]，但施多少肥，史籍中未见记载。徐光启说：种油菜，要先用浓粪、灰泥作基肥，然后将菜栽移植。种下后，浇水粪三四次，“菜栽渐盛，渐加真粪”。到了腊月，又加浓粪、生泥土。正月、二月中，“视田肥脊燥湿加减，加粪壅四次”[29]。总计施浓粪（及真粪）7 次，水粪 3～4 次，总共 10 次左右。不过，虽然徐氏说这是“吴下人种油菜法”，又说是中农的情况，似应具普通性，但是实际上施肥次数如此之多，以情理揆之，恐怕太多[30]。相比之下，《沈氏农书》所言似更为可信。《沈氏农书》“逐月事宜”和“运田地法”说：油菜在正月、二月都要施肥，而且“（油）菜要浇花……菜比麦倍浇，又或垃圾，或牛粪，锹沟盖，再浇煞花，即有满石收成，种田不须垫底”。由此可知油菜的施肥次数仅只两次，施肥量则比麦多一倍。《沈氏农书》中未有麦施肥量的记述。如以上述嘉兴麦田施肥量（饼肥 10 斤）之倍计之，则油菜每亩施肥约在饼肥 20 斤左右。清代情况不明。包世臣说：“（油菜）种时同麦，起板撒牛粪，播籽而劳之”。又说：“菜子种同麦，粪工同麦”[31]。可见大约在饼肥 20 斤左右。大致来说，油菜的亩施肥量，自明末至清中变化似乎不很大，都大约相当于 20 斤饼肥。

（六）豆

江南所种之豆，以蚕豆为多[32]，其次则是大豆[33]。二者都是豆科作物，根部有根瘤菌可固氮，而且“茎叶卸下，亦可当田中膏壅”[34]；“豆叶、豆箕头及泥，入田俱极肥”[35]。因此种豆不一定要施肥。但是从何刚德所说清代后期江西的情况来看，种蚕豆施肥甚多，“计每亩需粪秽三四石、草木灰三石”[36]。江南蚕豆施肥肯定没有这么多，但也并非不施。徐光启说：“蚕豆，八月初种，正月厚壅之”，“腊月宜用灰粪盖之”[37]。但究竟施多少，则不得而知。参考今日的情况，兹姑将明清江南蚕豆施肥量以起码用量计之，即每亩施粪肥 1 担，折饼肥 10 斤，想来应不会与实际情况相差太远。大豆施肥，据《补农书后》主要是用草木灰和河泥[38]。由于本文对肥料供求进行分析时仅考虑粪肥、绿肥和饼肥三大类，所以草木灰和河泥的运用姑从略。又，鉴于江南大豆种植不如蚕豆种植多，而且为了避免繁琐，此处不再将大豆单独列项，而是将其与蚕豆一并相待。

以上我们对明清江南主要农作物亩施肥量的大致情况作了考察，现在将有关结果汇集为表 2。有些作物仅有明末或清中的数字。对于这种情况，我们姑将此数字作为这两个时期的施肥量。另外，上面我们得到的数字，由于资料来源的关系，主要集中在松江、湖州和嘉兴三府的一些地区。鉴于其他地区的资料缺乏，难以得到相应得数字，我们只好将所得数字作为整个江南地区的数字，而不再作地域区分（见表 2）。

表 2　江南各种农作物施肥量　单位（折饼肥）：斤/亩

	明末	清中
水稻＊	80	150
桑树＊＊	500	500＊＊
棉花	130	170
麦	10	20
油菜	20	20
豆	10	10

＊均以中下农用量计　＊＊沿用明末清初数字

现在，将表 1 和表 2 合并，就可以得到明代后期和清代中期江南肥料的总施用量（见表 3 和表 4）：

表 3　明末江南肥料总需求（折饼肥）：

	亩施肥量（担/亩）	种植面积（万亩）	用肥总量（万担）	占用肥总量之（%）
水稻	0.8	4240	3392	81
桑树	5.0	70	350	8
棉花	1.3	190	247	6
麦	0.1	1260	126	3
油菜	0.2	180	36	1
豆	0.1	360	36	1

全部作物总用肥量 4187 万担

全部耕地亩均肥量 93 斤

表 4　清中江南肥料总需求（折饼肥）

	亩施肥量（担/亩）	种植面积（万亩）	用肥总量（万担）	占用肥总量之（%）
水稻	1.5	4040	6060	77

桑树	5.0	150	750	9
棉花	1.7	310	527	7
麦	0.2	2210	442	6
油菜	0.2	320	64	1
豆	0.1	630	63	1

全部作物总用肥量　7906 担

全部耕地亩均用肥量　176 斤

由上可见，自明末至清中两百年中，江南肥料用总量大约增加了 90%。各种作物用肥量增加的幅度不一，水稻为 79%，桑树为 114%，棉花为 113%，麦为 250%，油菜为 78%，豆为 75%。桑树、棉花和麦用肥量的增加幅度，都大于全部作物用肥总量的增加幅度。它们在全部作物用肥总量中所占的比重，也分别由明末的 8%、6% 和 3%（合计 17%），增至清中的 9%、7% 和 6%（合计 22%）。水稻用肥量所占比重则由明末的 81% 降至清中的 77%。

四、明清江南肥料需求变化的地域特点

明末至清初江南肥料使用量的增长，并非均衡地出现在江南各地。对比表 3 和表 4，可以看到：在表中的六类农作物中，麦施肥量的增长幅度最大，其次是桑 树和棉花。这就预示着：在这三种作物种植较多的地方，肥料需求的增加也较大。而恰恰正是在明清时期，江南农业结构出现了重大变化，地区专业化日益加强，形成了三个主要的作物区，即：沿海沿江地带棉花种植集中的棉区，太湖南岸地带桑树种植集中的桑区，以及此外的水稻生产占压倒性地位的稻区[39]。下面，我们就分别以嘉善、崇德和上海三县为代表，看一看这三个作物区的肥料需求问题。

（一）稻区

嘉善县是典型的水稻产区，万历 8 年清丈耕地，“田地”总数为 60 万亩。其中“田”（水田）为 59 万余亩，占耕地总数的 98%强，“地”（旱地）1 万亩，只占 2%不到。此比例一直保持到太平天国时代[40]，尽管由于太平天国战争的缘故，耕地总数有相当的减少。可见，在明末与清中之间，水稻生产一直在该县的农业生产中占有压倒性地位。

嘉善县位于嘉兴府东乡高田地带，早在明代后期就已是江南复种制实行得比较充分的地区[41]。这里姑设在明末和清中两个时期，该县所有水田都实行复种制，主茬是稻，副茬则是麦、豆和油菜。三者的比例不详，这里根据有关文献的描述，姑设麦占 1/2，豆和油菜各占 1/4[42]。此外约占耕地 2%弱的旱地，从《补农书后》所说来看，似乎主要是种麻，后作则主要是豆[43]。不过从前注所引史料来看，恐怕还是以种麦为多（后茬种豆）。这里姑设麦与麻各占一半，后茬则均为豆。种麻施肥的数量，《补农书后》说得很清楚：“粪浇二次（原注：每亩一次约清水粪百担）”。依照《沈氏农书》“运田地法”关于清水粪的调制比例，每百担清水粪需干粪 40 担[44]。据此，浇 200 担清水粪，需干粪 80 担，折饼肥 800 斤。这样，我们就可以得到该县的肥料需求情况如下（见表 5 和表 6）：

表 5　明末嘉善县肥料需求状况（折饼肥）

单位：万亩

耕地类别	作物品种	种植面积（万亩）	亩施肥量（担）	总施肥量（万担）
水田（59 万亩）	水稻	59	0.8	47.2
	麦	29.5	0.1	3
	豆	14.8	0.1	1.5
	油菜	14.8	0.2	3
旱地（1 万亩）	麦	0.5	0.1	0.1
	麻	0.5	8	4
	豆	1	0.1	0.1

全部耕地总共施肥　59 万担　全部耕地亩均施肥　98 斤

表 6　清中嘉善县肥料需求状况（折饼肥）

耕地类别	作物品种	种植面积（万亩）	亩施肥量（担）	总施肥量（万担）
水田（59 万亩）	水稻	59	1.5	88.5
	麦	29.5	0.2	5.9
	豆	14.8	0.1	1.5
	油菜	14.8	0.2	3
旱地（1 万亩）	麦	0.5	0.1	0.1
	麻	0.5	8	4
	豆	1	0.1	0.1

全部耕地总共施肥 103 万担　全部耕地亩均施肥 172 斤

（二）桑区

崇德县位 于嘉兴府西部，是江南蚕桑业最发达的地方之一。该县万历 8 年清丈后的耕地总数有 50 万亩，其中水田 43.8 万亩，旱地 6.2 万亩，分别占耕地总数的 88% 和 12%。康熙末年总数未变，但水田减少至 29.3 万亩，而旱地增至 20.7 万亩；二者在耕地总数中所占比重变为 59% 和 41%。旱地基本都种桑，

故均以桑地计[45]。江南桑园大多实行间作制，主要间作作物是豆，有时也种些蔬菜，但十分有限[46]。这里后作均以豆计。至于水田后作，仍依嘉善例，设麦占1/2，豆和油菜各占1/4。这样该县的肥料需求状况就如表7、表8所示：

表7 明末崇德县肥料需求状况（折饼肥）

耕地类别	作物品种	种植面积（万亩）	亩施肥量（担）	总施肥量（万担）
	水稻	44	0.8	35.2
水田	麦	22	0.1	2.2
（44万亩）	豆	11	0.1	1.1
	油菜	11	0.2	0.2
旱地	桑树	6	5	30
（6万亩）	豆	6	0.1	0.6

全部耕地总共施肥71万担　全部耕地亩均施肥142斤

表8 清中崇德县肥料需求状况（折饼肥）

耕地类别	作物品种	种植面积（万亩）	亩施肥量（担）	总施肥量（万担）
	水稻	29	1.5	43.5
水田	麦	14.5	0.2	2.9
（29万亩）	豆	7.3	0.1	0.7
	油菜	7.3	0.2	1.5
旱地	桑树	21	5	105
（21万亩）	豆	21	0.1	2.1

全部耕地总共施肥156万担　全部耕地亩均施肥311斤

（三）棉区

上海县是江南棉花种植最集中的县份之一。该县疆域在明清之际变动很大，清初析出了南汇、川沙二县。这里仍依明末疆域计。徐光启说：明末“海上官民军灶垦田几二百万亩，大半种棉，当不止百万亩”[47]。稍后叶梦珠说：“吾邑（上海，包括南汇、川沙）土高水少，农家艺粟、菽、棉花参半”[48]，与徐氏所言相近。兹以棉田占耕地总数的一般略多计，设为110万亩，余下的90万亩为稻田。清代棉田面积不断扩大，乾隆40年高晋上疏说：“惟松江府、太仓州、海门厅、通州厅并所属各县……种花者多，种稻者少……以各厅州县农田计之，每村务本种稻者不过十分之二三，图利种棉者则有十分之七八”[49]。上海（包括南汇、川沙）是松江府主要产棉区，种棉比重应不少于此。道光13年姜皋说：“松江七邑，奉、上、南三处多种木棉，然亦有三四分稻田，皆种早稻”[50]。综观之，可以认为清代中叶原上海县疆域内棉田面积约占耕地总面积（200万亩）的70%左右，即140万亩。余下的60万亩为稻田。

明代后期至清代中期江南棉田上的种植制度，在若干细节上有所不同。这里为了避免繁琐，假定都一样，即实行“翻田制”（两年种棉，一年种稻）并棉——豆、稻——豆复种制。稻田上的种植制度，则与嘉善、崇德稻田相同，均为水稻与春花复种制，其中麦种植面积占春花种植面积的一半，豆和油菜各占1/4。据此，我们可得知上海县肥料需求的状况是（见表9和表10）

表9 明末上海县肥料需求状况（折饼肥）

耕地类别	作物品种	种植面积（万亩）	亩施肥量（担）	总施肥量（万担）
	水稻	90	0.8	72
稻田	麦	45	0.1	4.5
（90万亩）	豆	22.5	0.1	2.3
	油菜	22.5	0.2	4.5
棉田	棉花	73	1.3	94.9
（110万亩）	水稻	37	0.8	29.6
	豆	110	0.1	11

全部耕地总共施肥219万担　全部耕地亩均施肥109斤

表10 清中上海县肥料需求状况（折饼肥）

耕地类别	作物品种	种植面积（万亩）	亩施肥量（担）	总施肥量（万担）
	水稻	60	1.5	90
稻田	麦	30	0.2	6
（60万亩）	豆	15	0.1	1.5
	油菜	15	0.2	3
棉田	棉花	93	1.7	158
（140万亩）	水稻	47	1.5	71
	豆	140	0.1	14

全部耕地总共施肥344万担　全部耕地亩均施肥172斤

对上面诸表进行分析，我们可以看到：第一，从增长幅度来说，在明末至清中的二百年中，崇德县肥料需求总量增长了123%，大大高于整个江南地区的增长幅度。嘉善县和上海县肥料需求总量分别增长了70%和56%，均低于整个江南地区的增长幅度。第二，从亩均施肥量来看，嘉善县的肥料施用量在明末大体是整个江南地区的平均水平，上海县略超过平均水平，而崇德县则超出平均水平约50%。而到清中叶，上海、嘉善二县的施用量与全地区平均水平持平，崇德县则超出平均水平约3/4。由此我们又可以得到两个结论：第一，肥料需求量的增长，在整个江南地区都十分强劲。第二，肥料需求量的增长，在地域上很不平衡。相比之下，桑区增长最快，稻区次之，

而棉区较慢。第三，耕地亩均施肥水平的变化，也呈现出明显的时空差异：明末以桑区为最多，其次是棉区，然后是稻区；到了清中叶，桑区依然名列榜首，但棉区和稻区却变得相差不大了。这些情况意味着：第一，由于需求增长十分强劲，倘若供给增长的步伐跟不上，就将会出现肥料短缺。第二，如果肥料短缺出现，那么在桑区可能表现得最为明显，其次是稻区，然后是棉区。但是这些都只是一种可能，肥料短缺出现与否或程度如何，还要取决于供给增长的状况。因此下面一步，就是对肥料供给进行数量分析。鉴于篇幅的原因，这个分析将在下一篇文章里进行。

附录

据北京农林局编《农业常用数据手册》(1980年修订本）第191—196页上有的关数字，各类传统肥料的各类养分含量为：

人畜粪尿养分含量（%）

	水分	有机质	氮	磷	钾
人粪	70以上	20.0	1.00	0.50	0.37
人尿	90以上	3.0	0.50	0.13	0.19
猪粪	82	15.0	0.56	0.40	0.44
猪尿	96	2.5	0.31	0.12	0.95
牛粪	83	14.5	0.32	0.25	0.15
牛尿	94	3.0	0.50	0.03	0.65
羊粪	65	28.0	0.65	0.50	0.25
羊尿	87	7.2	1.40	0.03	2.10

饼肥养分含量（%）

	氮	磷	钾
大豆饼	7.00	1.32	2.13
棉籽饼	3.41	1.63	0.97
芝麻饼(即麻饼)	5.80	3.00	1.30

厩肥、堆肥、沤肥及泥肥养分含量（%）

	氮	磷	钾
厩肥	0.48	0.24	0.63
堆肥	0.40—0.50	0.18—0.26	0.45—0.70
沤肥	0.32	0.06	0.29
河泥	0.27	0.59	0.91
塘泥	0.33	0.39	0.34

绿肥作物鲜草养分含量（%）

	氮	磷	钾
草木樨	0.52—0.56	0.07	0.42
毛果苕子	0.56	0.13	0.43
蚕豆	0.55	0.12	0.45
紫花苜蓿	0.56	0.18	0.31

将有关数字作算术平均，可以得到各类肥料的含氮量为：

畜粪（不包含畜尿）——0.51%，厩肥、堆肥、沤肥——0.42%，绿肥——0.55%，饼肥——5.40%。

在上面的表中，人粪含氮量大大高于畜粪。但人粪与人尿在施用时是合在一起用的。而据该手册第206页，一个成年人一年所排泄的粪便，仅占所排泄粪尿总量的11%，因此粪尿合计，含氮量约为0.56%，与畜粪相当。当然，畜尿的含氮量也低于畜粪，但是一则畜尿在畜粪尿中所占的比重较小（如猪尿仅占猪粪尿总量的67%，牛尿更只占34%，而人尿则占89%），二则家畜圈养，畜尿排出后水分大部分蒸发，养分则为畜粪与垫草吸收（垫草是干草，含氮量大大高于鲜草，见该手册第196—199页）。因此总的说来，人粪尿的含氮量亦与畜粪大体相当。

---

①《王祯农书》农桑通诀集之三粪壤篇第八。

②钦善《松问》(《皇朝经世文编》卷28户政)。

③嘉庆时安徽人桂超万在江南做了几年官后到河北做县令，号召当地居民向南方农民学习大力积肥。说："积粪道在屎溺，掘窖路旁隙地，行人得便，居人得利……以致邑中富庶不难矣"。见桂氏《宦游纪略》卷2。

④参阅李伯重《"人耕十亩"与明清江南农民的经营规模——明清江南农业经济发展特点探讨之五》，刊于《中国农史》1996年第1期。

⑤ 见李伯重《AgriculturaI Development in Jiangnan, 1620-1850》, Macmillan Press, 1997，第33—35页。

⑥例如，据清季农工商部编《棉业图说》卷1"棉业新法图说"，"薄肥料"1担可等于豆饼40斤。而据江苏省望亭农工试验站的报告，人粪尿100担才相当于豆饼75斤。又，该试验站报告还认为紫云英1担仅相当于豆饼1斤（江苏省望亭农工试验站《太湖地区一季晚粳稻栽培经验》，收于中国农业科学院编《稻作科学论文选集》，1959年刊出）。而据《人民日报》

1960 年 9 月 23 日评论员文章《大种绿肥》(引自天野元之助《中国农业史研究》第 426 页), 紫云英 1 担相当于猪粪 1 担。若据此, 猪粪 100 担才相当于豆饼 100 斤, 这个比例恐怕过低, 而《棉业图说》卷 1 "棉业新法图说" 中的比例则又过高。

⑦见李伯重《明清时期江南水稻生产集约程度的提高》, 刊于《中国农史》1984 年第 1 期。其根据一是《人民日报》1960 年 9 月 23 日评论员文章《大种绿肥》所说 1 斤绿肥的肥效与 1 斤猪粪相同; 二是明清江南稻田施用追肥, 通常用豆饼 40 斤, 否则就用绿肥 4 担, 由此可知 1 斤豆饼的肥力相当于 1 担绿肥。

⑧见附录。

⑨⑫《"桑争稻田" 与明清江南农业生产集约程度的提高》, 刊于《中国农史》1985 年第 1 期。

⑩沈氏经营以 "粪大力勤" 为宗旨, 施肥量必定大大高于一般农户。

⑪凌介禧《程安德三县民贫状》。

⑬《补农书后》附录《策邬氏生业》。

⑭这个比例与近代调查所得结果相同。例如, 1964 年德清县中下桑园 (二、三类桑园) 的平均施肥量, 也为上等桑园 (一类桑园) 的三分之二。见注⑫。

⑮参阅李伯重《明清江南蚕桑亩产杂考》, 刊于《农业考古》1996 年第 3、4 期。

⑯担为重量单位, 石为容量单位, 有所不同。但用作粪肥的计量单位时, 不必作非常清楚的区分。

⑰以上徐氏语均引自《农政全书》卷 35 "蚕桑广类·木棉"。

⑱见李伯重《明清时期江南水稻生产集约程度的提高》。

⑲《安吴四种》卷 26《齐民四术》卷 3《庚辰杂著》。

⑳1910 年清政府农工商部编《棉业图说》卷 1 "棉业新法图说" 说棉田施肥, "第一次 (苗长至三四寸时) 可用牛羊猪犬等骨粉十五斤, 豆饼三十斤, 或用菜麻饼亦可。第二次 (六七寸时) 可用豆饼等一担, 堆肥等料五担, 柴灰百五十斤。第三次 (打心时) 可用豆饼等四十斤, 或薄粪料一担亦可, 至六月初为止。此就一亩而计。然土壤止肥瘠不同, 施肥多少宜随地参酌"。此法系新法, 与 1850 年以前的江南及南通一带的传统方法颇有不同, 但此处所说到的前两次施肥, 在施肥时间方面与朱氏所说相同; 在肥料种类方面, 除了用骨粉和柴灰外, 也与朱氏所言相似; 在施肥数量方面, 这两次施肥所用豆饼和堆肥共合饼肥 180 斤, 亦与下面据朱氏所言计算得到的 170 斤相当。因此朱氏所说的 "粪十担, 饼十饼", 应是两者并用。

㉑见李伯重《明清时期江南水稻生产集约程度的提高》。

㉒《陈旉农书》。

㉓㉞㊿《浦泖农咨》。

㉔《安吴四种》卷 26《齐民四术》卷 2 农二。

㉕《沈氏农书》"逐月事宜" 说 "正月……菜麦"; "运田地法" 则说: "沉麦, 盖塘要满"。又说: "麦要浇子……麦沉浇一次, 春天浇一次……若八月初先下麦种, 候冬垦田移种, 每颗十五六根, 照式浇两次, 又撒牛壅, 锹沟盖之, 则杆壮麦粗, 倍获厚收"。这里所说的 "浇", 据陈恒力氏的解释, 就是浇粪《补农书校释》第 41、42、12 页。

㉖《安吴四种》卷 25《齐民四术》卷 1 农一上 "辨土"、"作力"。

㉗黄宗坚:《种棉实验说》"土宜第一"。

㉘《补农书校释》第 13 页。

㉙《农政全书》卷 18 "树艺"、"藏菜"。

㉚正如徐氏所说菜籽收成是 "中农之入, 亩籽二石", 比沈氏所说的亩产满石多了一倍, 显然过分夸大。

㉛《安吴四种》卷 25《齐民四术》卷 1 农一上 "作力"、"任土"。

㉜徐光启说: "豌豆与蚕豆各种, 蚕豆之利, 倍于豌豆十一" (《农政全书》卷 26 "树艺·麦")。姜皋则说: "吾乡春熟者, 除红花草外, 蚕豆、油菜为多" (《浦泖农咨》)。

㉝康熙《苏州府志》卷 21 风俗说: "惟太仓、嘉定东偏, 谓之东乡, 土高不宜水稻。农家卜岁而后下种, 潦则种禾, 旱则种棉花、黄豆"。但是从前注所引姜皋的话来看, 到了清代中期, 即使在 "东乡", 也是以种蚕豆为主了。但是在一些地方, 大豆以梅豆等名种植不少。

㉟《补农书后》。

㊱《抚郡农产考略》。

㊲《农政全书》卷 26 树艺 "麦"、"蚕豆"。

㊳《补农书后》说: "(种梅豆) 其法有五: ……一曰挑泥宜密 (原注: 稻秆泥), ……一曰撒灰宜多", "壅麦之法, 略与梅豆相似。但豆只需撒灰, 麦则灰粪兼用"。

㊳参阅李伯重《明清江南农业资源的合理利用》, 刊于《农业考古》1985 年第 2 期。

㊵咸丰 8 年的 "实在田" 数下降到 5669 顷, 但在耕地总数中所占的比例依然未变。万历与咸丰数均见光绪《嘉兴府志》卷 21 田赋。

㊶北田英人《宋元明清时期中国江南三角洲农业的进步与农村手工业的发展》(1986—87 年度科学研究费补助金) 研究成果报告书, 第 30—36 页。

㊷万历《嘉兴府志》卷 1 风俗说: "春末夏除, 浸谷种……芒种刈菜、麦。……芒种后逢壬日立霉, 赛神莳秧……九月, ……农家涤场收稻, 随种菜、麦"。由此可见, 稻的后作主要是油菜和麦。明末陈龙正说嘉善农民, "农家数口, 独赖田人, 春望豆麦, 秋望禾稻" (《几亭全书》卷 25 政书二, 乡筹三)。在毗邻的崇德县, 农民生计也是 "独赖畦垄间有大小麦、大

(下转第 108 页)

其妻达赖喇嘛之姐给与罗卜藏丹津,并合力共同掠夺察罕丹津。”㉓另据拉查布之子察罕喇布坦供称:“我母被罗卜藏丹津掠去时,我父耻之……。”㉔据此则不是“给与”而是“掠去”。不管怎么说,罗卜藏丹津成了达赖喇嘛的姐夫是确定无疑的。

除了罗卜藏丹津与达赖喇嘛个人的姻亲关系外,在青海的达赖喇嘛的属下,甚至某些高级人士也参与了事变,这也是达赖喇嘛关注并同情罗卜藏丹津的一个因素。如达赖喇嘛属下的嘉木参堪布统辖有数百户、千余人,虽大部归降,但嘉木参堪布本人则带属下二十户投奔了罗卜藏丹津。“嘉木参堪布等带领贼与我军对阵”,被清军追杀,雍正喜称“实在妙也”。㉕

实际上,清廷对罗卜藏丹津与达赖喇嘛之间的亲密关系也并非毫无察觉。早在事变之初便调动驻藏官兵封锁了青藏之间交界地带,“檄驻防叉木多总兵官周瑛,命其率兵前去藏,以防罗卜藏丹津偷偷前往”。㉖这样就切断了青藏之间的联系。罗卜藏丹津只剩下退往准噶尔一种可能了。

---

①⑧⑰祁韵士原著,包文汉整理:《清朝藩部要略稿本》,卷之十一,《厄鲁特要略三》。

②③⑮智观巴·贡却乎丹巴饶吉:《安多政教史》,汉译本,第48,44,49页。甘肃民族出版社,1989年版。

④⑤⑦⑨清官修:《蒙古回部王公表传》,卷九十一,《西藏部总传》。

⑩孜本夏格巴·汪秋德丹:《西藏政治史》,李有义汉译本,第115页。

⑭⑯《清圣祖实录》,康熙五十八年九月乙未条。

⑫⑬同上,康熙五十八年十二月丙辰条。

⑯《清世宗实录》,雍正元年二月乙亥条。

⑱季永海等:《年羹尧满汉奏折译编》,编号122,《奏闻达赖喇嘛使者抵西宁折》。天津古籍出版社,1995年版。

⑲同上,《奏闻达赖喇嘛使者前来折》。

⑳同上,《奏请处理达赖喇嘛之兄折》。

㉑㉒同上,《奏闻达赖喇嘛之父事折》。

㉓㉔同上,《奏闻罗卜藏丹津同党来降折》。

㉕同上,《奏闻嘉木祥堪布属下人来降折》;《奏闻追杀嘉木参堪布等折》。

㉖同上,《奏闻遣总兵官周瑛至藏折》。

(作者单位:中国人民大学清史研究所博士研究生;邮编:100872)

(上接第38页)

小豆、瓜茄果之属,三时递熟,犹可捃拾以资生也”(万历《崇德县志》,引自光绪《石门县志》卷3)。由此可知,水稻后茬以麦和豆为多。综合来看,麦应多于菜、豆,故作如上设定。

㊸《补农书后》说:“东路(嘉兴东部)田皆种麻,无桑者亦种之,盖取其成之速,而于晚稻、晚豆仍不碍也”。陈恒力解释说:“无桑者亦种之”,意即未栽桑树的旱地也种麻。又说这是麻—稻、麻—豆轮作换茬(《补农书校释》第118、119页。)

㊹参阅陈恒力《补农书研究》第187页。

㊺以上详见陈恒力《补农书研究》第108、109、246页。

㊻《补农书后》说:“不得已则于桑下种菜”,会致使“桑枝不茂……无足取也”。

㊼《农政全书》卷35蚕桑广类“木棉”条。

㊽《阅世编》卷7种植。

㊾高晋《请海疆禾棉兼种疏》(《皇朝经世文编》卷37户政12)。

(作者李伯重:中国社会科学院经济研究所研究员; 邮编:100836)